

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

MORAYAMA  
April 8, 2004  
BSKB, LLP  
703 205 8000  
0951-0136051  
1061

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月11日  
Date of Application:

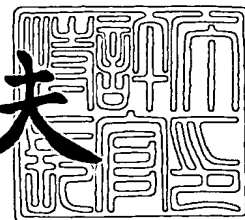
出願番号 特願2003-107939  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-107939]

出願人 シャープ株式会社  
Applicant(s):

2003年12月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3105260

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J04769

【提出日】 平成15年 4月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/12

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 村山 篤志

【特許出願人】

    【識別番号】 000005049

    【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100075502

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 倉内 義朗

    【電話番号】 06-6364-8128

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009092

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多チャンネル型光結合装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多チャンネル型光結合装置において、

入力側に、各チャンネルの入力信号を時分割する時分割手段と、その時分割信号を出力側に伝える一つの発光素子とを備え、

出力側に、前記発光素子からの時分割信号を受ける一つの受光素子と、その時分割信号をデコードして各チャンネルに出力する出力信号分離手段とを備えたことを特徴とする多チャンネル型光結合装置。

【請求項 2】 入力側から出力側に各チャンネル信号を伝達する場合にその信号を所定のクロック信号で同期させる同期手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の多チャンネル型光結合装置。

【請求項 3】 入力側の同期手段は、各チャンネルの入力信号を所定のクロックで時分割する場合に一つ目のチャンネル信号の前にスタートビットを発生させ、

出力側の同期手段は、このスタートビットを検出する機能を備えていることを特徴とする請求項 2 に記載の多チャンネル型光結合装置。

【請求項 4】 クロック同期信号を入力側から出力側に伝達する手段として、入力側に、信号を伝達する前記発光素子とは別にクロック信号伝達用の一つの発光素子を備え、

出力側に、信号を伝達する前記受光素子とは別にクロック信号伝達用の一つの受光素子を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の多チャンネル型光結合装置。

【請求項 5】 クロック同期信号を入力側から出力側に伝達する手段として、信号を伝達する前記発光素子及び前記受光素子を兼用して各チャンネル信号と同時にクロック同期信号も伝達することを特徴とする請求項 2 に記載の多チャンネル型光結合装置。

【請求項 6】 クロック同期信号と各チャンネル信号とを区別する手段として、

入力側では、出力側に伝達する各チャンネル信号とクロック同期信号とを前記発光素子に流す電流を変えて光量に差をつけて出力側に伝達し、

出力側では、前記受光素子で受けた光量差のある信号を各チャンネル信号とクロック同期信号に分離する手段を備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の多チャンネル型光結合装置。

【請求項 7】 多チャンネル型光結合装置において、

入力側に、出力側に信号を伝達する一つの発光素子と、各チャンネルの入力信号をレベル結合することにより前記発光素子の光量に変化をもたせて出力側に伝達するレベル結合手段とを備え、

出力側に、前記発光素子からの光量に変化をもたせた信号を受ける一つの受光素子と、その信号をデコードして各チャンネルに出力する出力信号分離手段とを備えたことを特徴とする多チャンネル型光結合装置。

【請求項 8】 前記入力側にモニター用受光素子を設け、前記発光素子の光量経時変化を前記レベル結合手段にフィードバックすることを特徴とする請求項 7 に記載の多チャンネル型光結合装置。

【請求項 9】 各チャンネルの出力段がトランジスタ素子からなることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の多チャンネル型光結合装置。

【請求項 10】 各チャンネルの出力段がサイリスタ素子からなることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の多チャンネル型光結合装置。

【請求項 11】 各チャンネルの出力段がトライアック素子からなることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の多チャンネル型光結合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光素子と受光素子とが光学的に結合された多チャンネルのフォトカップラ、フォトサイリスタカップラまたはフォトトライアックカップラ型の光結合装置に関する。

【0002】

**【従来の技術】**

従来より、発光素子からの光を受けてオンする受光素子を備えた多チャンネル型光結合装置が提案されている（例えば、特許文献1、特許文献2等参照）。

**【0003】**

図11は、従来の多チャンネル型光結合装置の一例として、4チャンネル型フォトトランジスタタイプの光結合装置の等価回路を示している。

**【0004】**

この光結合装置は、入力側に発光素子1a～1dを有し、出力側に発光素子1a～1dの光を受けてオンするフォトトランジスタ素子2a～2dを有する。

この光結合装置は、入力側の発光素子1a～1dに電流を流すと発光素子1a～1dが発光し、その光を受けて出力側のフォトトランジスタ素子2a～2dに電流が流れるようになっている。

**【0005】****【特許文献1】**

特開昭58-168284号公報

**【特許文献2】**

特開平4-72812号公報

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

このような従来の多チャンネル型光結合装置は、チャンネル数に比例した発光素子と受光素子とが必要となり、全体の回路部品点数が増えて光結合装置のパッケージが大きくなる、ピン数が増える、価格も高くなるといった問題があった。さらに、この光結合装置を電子機器等の基板に実装する際にも実装面積が大きくなるといった問題もあった。

**【0007】**

本発明は係る問題点を解決すべく創案されたもので、その目的は、従来の多チャンネル型光結合装置がチャンネル数だけ発光素子と受光素子を必要とすることに着目し、発光素子と受光素子を一つにまとめることで、全体の回路部品点数の削減、ピン数の削減、及び装置のパッケージの小型化を図った多チャンネル型光

結合装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の多チャンネル型光結合装置は、入力側を各チャンネルの入力信号を時分割して一つの信号にまとめる時分割手段である入力信号結合回路と、その信号を出力側に伝える一つの発光素子とで構成し、出力側を入力側の発光素子からの時分割信号を受け一つの受光素子と、その信号をデコードして各チャンネルに出力する出力信号分離手段である出力信号分離回路とで構成している。

【0009】

また、入力側から出力側に各チャンネル信号を伝達する場合に、その信号を所定のクロックで同期させるようにしてもよい。これにより、時分割信号のエンコードとデコードが容易となる。

【0010】

この場合、クロック同期信号を入力側から出力側に伝達する方法として、信号を伝達する発光素子及び受光素子とは別に、クロック信号伝達用の発光素子及び受光素子を用いて伝達する方法がある。

【0011】

また、他の方法として、信号を伝達する発光素子及び受光素子を、クロック同期信号を伝達する手段として兼用し、各チャンネル信号と同時にクロック同期信号も伝達する方法がある。この場合、入力側から出力側に伝達する各チャンネル信号とクロック同期信号とを、発光素子に流す電流を変えて光量に差をつけて出力側に伝達し、出力側では、受光素子で受けた光量差のある信号を各チャンネル信号とクロック同期信号に分離する方法が考えられる。

【0012】

また、本発明の多チャンネル型光結合装置は、入力側を出力側に信号を伝達する一つの発光素子と、各チャンネルの入力信号をレベル結合することにより発光素子の光量に変化をもたせて出力側に伝達するレベル結合手段である入力信号結合回路とで構成し、出力側を発光素子からの光量に変化をもたせた信号を受ける

一つの受光素子と、その信号をデコードして各チャンネルに出力する出力信号分離回路とで構成している。

#### 【0013】

この場合、発光素子の光量が経時変化することにより、出力側に伝達された光量信号が初期の値から変化して所定の各チャンネルに分離できないことも考えられる。そのため、入力側に発光素子の光量をモニターする別の受光素子を設け、発光素子の光量経時変化をレベル結合手段にフィードバックすることで、発光素子からの光量を常に各チャンネル信号に正確に分離できるように構成してもよい。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

#### 【0015】

##### <実施形態1>

図1は、本発明に係わる4チャンネル型光結合装置の実施形態1を示す等価回路である。

#### 【0016】

本実施形態1の光結合装置は、入力側が、各チャンネルの入力信号を時分割して一つの信号にまとめる入力信号結合回路3と、その信号を出力側に伝える一つの発光素子4とで構成され、出力側が、入力側の発光素子4からの時分割信号を受け一つの受光素子5と、受け取った時分割信号を一定のレベルに増幅する増幅回路6と、増幅後の時分割信号をデコードして各チャンネルに出力する出力信号分離回路7とで構成されている。

#### 【0017】

このような構成の光結合装置によれば、入力側の4チャンネルの入力端子「1ch入力」～「4ch入力」の各チャンネルの入力信号の状態を、入力信号結合回路3で時分割して一つの信号（時分割信号）にまとめ、次段の発光素子4で光信号に変換して出力側に伝達する。そして、出力側の受光素子5でこの時分割信号を受け取り、次段の増幅回路6でその信号を一定のレベルに増幅した後、出力

信号分離回路 7 で時分割信号をデコードして 4 チャンネルの出力信号に分離し、対応する各チャンネル「1 c h 出力」～「4 c h 出力」の出力端子に出力する。

#### 【0018】

##### <実施形態 2>

図 2 は、本発明の多チャンネル型光結合装置の実施形態 2 を示しており、所定のクロック信号 C K で同期させる手段を設けた 4 チャンネル型光結合装置の等価回路である。

#### 【0019】

本実施形態 2 の光結合装置は、上記実施形態 1 の光結合装置において、入力側に、信号を伝達する発光素子 4 とは別にクロック信号伝達用の一つの発光素子 8 が設けられ、出力側に、信号を伝達する受光素子 5 とは別にクロック信号伝達用の一つの受光素子 9 が設けられたものである。その他の構成は実施形態 1 と同じであるので、ここでは同ブロックに同符号を付している。

#### 【0020】

次に、上記構成の 4 チャンネル型光結合装置の具体的な動作について、図 8 に示すタイミングチャートを参照して説明する。

#### 【0021】

まず、クロック信号 C K (図 8 (a)) は、図 2 に示すクロック信号伝達用発光素子 8 とクロック信号伝達用受光素子 9 とで入力側から出力側に伝達して入出力のクロック同期をとる。

#### 【0022】

次に、入力信号結合回路 3 は、入力側の 4 チャンネルの入力端子「1 c h 入力」～「4 c h 入力」の各チャンネルの入力信号 (図 8 (b)～(e)) の状態を、クロック信号 C K 「1」～「4」のそれぞれの立ち上がりで検出し、各チャンネルの入力端子がその時点で「L」レベルであるか「H」レベルあるかによって、図 8 (f) 「発光素子→受光素子信号 1」に示した波形のように時分割信号 A を生成する。

#### 【0023】

すなわち、期間 T 1 では、各クロック信号 C K 「1」～「4」の立ち上がり



において、「1 c h 入力」が「H」レベル、他の「2 c h 入力」～「4 c h 入力」が「L」レベルとなっているため、この期間の時分割信号は図中 A 1 で示すように、スタートビットとしてのクロック信号「S」（これについては後述する）に続いてクロック信号 C K 「1」に対応する「1 c h 入力」のみが「H」レベル、他の「2 c h 入力」～「4 c h 入力」が「L」レベルとなっている。

#### 【0024】

また、期間 T 2 では、各クロック信号「1」～「4」の立ち上がりにおいて、「1 c h 入力」と「2 c h 入力」とが「H」レベル、他の「3 c h 入力」と「4 c h 入力」とが「L」レベルとなっているため、この期間の時分割信号は、図中 A 2 で示すように、スタートビットとしてのクロック信号「S」に続いてクロック信号 C K 「1」に対応する「1 c h 入力」とクロック信号 C K 「2」に対応する「2 c h 入力」とが H レベル、他の「3 c h 入力」と「4 c h 入力」とが「L」レベルとなっている。

#### 【0025】

以下説明は省略するが、同様にして各期間 T 3 ～ T 5 の時分割信号 A 3 ～ A 5 が生成されている。

#### 【0026】

このような時分割信号 A が発光素子 4 から受光素子 5 に伝えられ、出力信号分離回路 7 で、時分割された 4 チャンネルの入力信号をデコード（図 8（g）～（j））して、各出力端子「1 c h 出力」～「4 c h 出力」に出力する。

#### 【0027】

##### <実施形態 3>

次に、本発明の多チャンネル型光結合装置の実施形態 3 について説明する。

#### 【0028】

本実施形態 3 の回路構成は、図 2 に示す回路構成と同じである。違うところは、上記実施形態 2 の動作において、各チャンネルの入力信号の状態を時分割する場合にノイズ等の影響によるビット落ちを防ぐために、図 8 のタイミングチャートにも示した通り、1 チャンネル目の信号の前にスタートビットとしてのクロック信号「S」を設けて信号伝達を行うようにしている点である。

## 【0029】

## &lt;実施形態4&gt;

次に、本発明の多チャンネル型光結合装置の実施形態4について説明する。

## 【0030】

本実施形態4も、上記実施形態3と同様に、入力側から出力側にクロック信号CKを伝送するのであるが、上記実施形態3と違うところは、クロック信号CKを入力側から出力側に伝達する手段として、信号を伝達する発光素子4及び受光素子5を兼用する点である。従って、本実施形態4の回路構成自体は、図1に示す回路構成と同じであるが、入力信号結合回路3での処理が図1に対応した上記実施形態1の動作とは異なっている。

## 【0031】

具体的には、図8のタイミングチャートの(k)「発光素子→受光素子信号2」に示した通り、各チャンネル信号と同時に信号レベルの高いクロック信号CKを畳重させた信号を発生させ、この信号を発光素子4から受光素子5に伝えている。そして、増幅回路6で一定のレベルに増幅された信号から、出力信号分離回路7でクロック信号CKと時分割信号とに分離し、時分割された4チャンネルの入力信号をデコード(図8(g)～(j))して、各出力端子「1ch出力」～「4ch出力」に出力する。

## 【0032】

## &lt;実施形態5&gt;

図3は、本発明に係わる4チャンネル型光結合装置の実施形態5を示す等価回路である。

## 【0033】

本実施形態5の光結合装置は、入力側が、出力側に信号を伝達する一つの発光素子4と、各チャンネルの入力信号をレベル結合することにより発光素子4の光量に変化をもたせて出力側に伝達する入力信号結合回路3とで構成され、出力側が、発光素子4からの光量に変化をもたせた信号を受け一つの受光素子5と、受け取った時分割信号を一定のレベルに増幅する増幅回路6と、増幅後の時分割信号をデコードして各チャンネルに出力する出力信号分離回路7とで構成されて

いる。

#### 【0034】

このような構成の光結合装置によれば、入力側の4チャンネルの入力端子「1 c h入力」～「4 c h入力」の各チャンネルの入力信号の状態を、入力信号結合回路3で光量の変化に応じてレベル結合して一つの信号（レベル結合信号）にまとめ、次段の発光素子4で光信号に変換して出力側に伝達する。そして、出力側の受光素子5でこのレベル結合信号を受け取り、次段の増幅回路6で全体を一定のレベルに増幅した後、出力信号分離回路7でレベル結合信号の光量の変化をデコードして4チャンネルの出力信号に分離し、対応する各チャンネル「1 c h出力」～「4 c h出力」の出力端子に出力する。

#### 【0035】

次に、上記構成の4チャンネル型光結合装置の具体的な動作について、図9に示すタイミングチャート及び図10に示す「発光素子→受光素子信号レベル表」を参照して説明する。

#### 【0036】

まず、入力側の4チャンネルの入力端子「1 c h入力」～「4 c h入力」の各チャンネルの入力信号（図9（a）～（d））の状態を、図10の「発光素子→受光素子信号レベル表」に示すように、信号レベルを「0」から「15」の16分類に分けて各レベルに割り当てる。そして、この信号レベルに合わせて、入力信号結合回路3で図9（e）の「発光素子→受光素子信号レベル」に示した波形のようにレベル結合する。このレベル結合信号が発光素子4から受光素子5に伝えられ、出力信号分離回路7で、レベル結合された4チャンネルの入力信号をデコード（図9（f）～（i））して、各出力端子「1 c h出力」～「4 c h出力」に出力する。

#### 【0037】

##### <実施形態6>

図4は、本発明に係わる4チャンネル型光結合装置の実施形態6を示す等価回路である。

#### 【0038】

本実施形態 6 の光結合装置は、図 3 に示す実施形態 5 の光結合装置において、入力側に発光素子 4 の光量をモニターする別の受光素子 10 を設けたものである。すなわち、入力側の発光素子 4 の光量が経時変化することによって、出力側に伝達された光量信号が初期の値から変化して所定の各チャンネルに分離できないことも考えられるため、本実施形態 6 では、入力側に発光素子 4 の光量をモニターする別の受光素子 10 を設けて発光素子 4 の光量経時変化を入力信号結合回路 3 にフィードバックし、発光素子 4 からの光量を常に各チャンネル信号に正確に分離できるように補正を行うものである。

#### 【0039】

図 5 ないし図 7 は、上記各実施形態における出力信号分離回路 7 の出力段における各種実施例の等価回路を示している。

#### 【0040】

図 5 は、出力段をトランジスタ素子からなる構成としたものである。トランジスタ出力とすることにより、次段回路には汎用性の高い回路を接続することができる。

#### 【0041】

図 6 は、出力段をサイリスタ素子からなる構成としたものである。サイリスタ出力とすることにより、次段回路には AC 電源で使用される回路等を接続することができる。

#### 【0042】

図 7 は、出力段をトライアック素子からなる構成としたものである。トライアック出力とすることにより、次段回路には上記と同じく AC 電源で使用される回路等を接続することができる。また、トライアック出力のため双方向の動作が可能となる。

#### 【0043】

なお、本発明の多チャンネル型光結合装置は、SSR（ソリッドステートリレー）やそれらを用いた電子機器等に使用することができる。

#### 【0044】

#### 【発明の効果】

本発明の多チャンネル型光結合装置によれば、発光素子と受光素子を入力信号結合回路と出力信号分離回路で一つにまとめることにより、全体の回路部品点数を大幅に減らすことができる。また、光結合装置のパッケージを小さくすることができるとともに、パッケージのピン数を減らすことができ、より安価な光結合装置を実現することができる。さらに、この光結合装置を電子機器等の基板に実装する際にも実装面積が小さくなり高密度実装が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の多チャンネル型光結合装置に係わる 4 チャンネル型光結合装置の実施形態 1 を示す等価回路である。

【図 2】

本発明に係わる多チャンネル型光結合装置の実施形態 2 を示す等価回路である。

【図 3】

本発明に係わる 4 チャンネル型光結合装置の実施形態 5 を示す等価回路である。

【図 4】

本発明に係わる 4 チャンネル型光結合装置の実施形態 6 を示す等価回路である。

【図 5】

本発明に係わる出力信号分離回路の出力段における一実施例の等価回路である。

【図 6】

本発明に係わる出力信号分離回路の出力段における他の実施例の等価回路である。

【図 7】

本発明に係わる出力信号分離回路の出力段におけるさらに他の実施例の等価回路である。

【図 8】

本発明の多チャンネル型光結合装置の一動作例を表すタイミングチャートである。

【図 9】

本発明の多チャンネル型光結合装置の他の動作例を表すタイミングチャートである。

【図 10】

本発明の多チャンネル型光結合装置の他の動作例を説明するための発光素子→受光素子信号レベル表を示す説明図である。

【図 11】

従来の多チャンネル型光結合装置の一例を示す等価回路である。

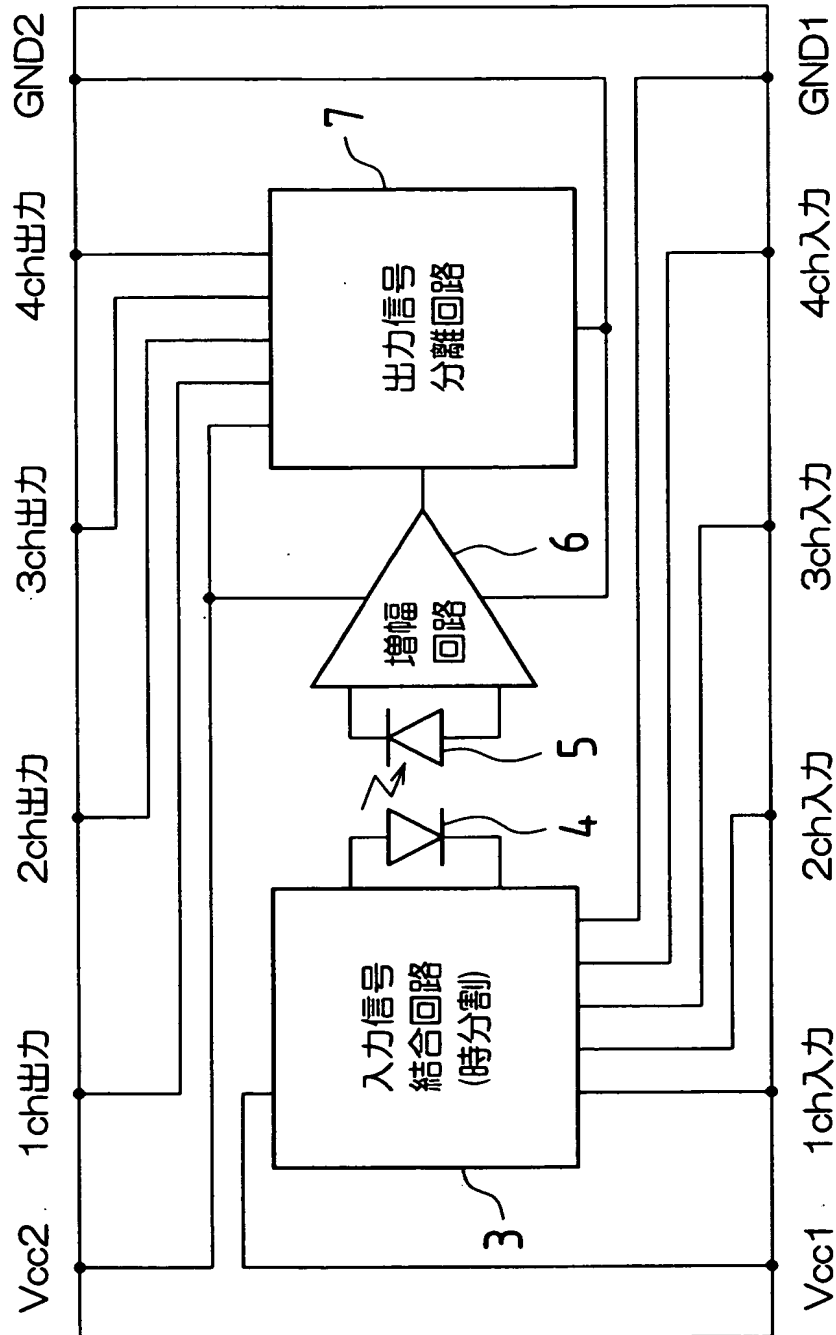
【符号の説明】

- 1 a ~ 1 d 発光素子
- 2 a ~ 2 d フォトトランジスタ素子
- 3 入力信号結合回路
- 4 発光素子
- 5 受光素子
- 6 増幅回路
- 7 出力信号分離回路
- 8 クロック信号伝達用発光素子
- 9 クロック信号伝達用受光素子
- 10 モニター用受光素子

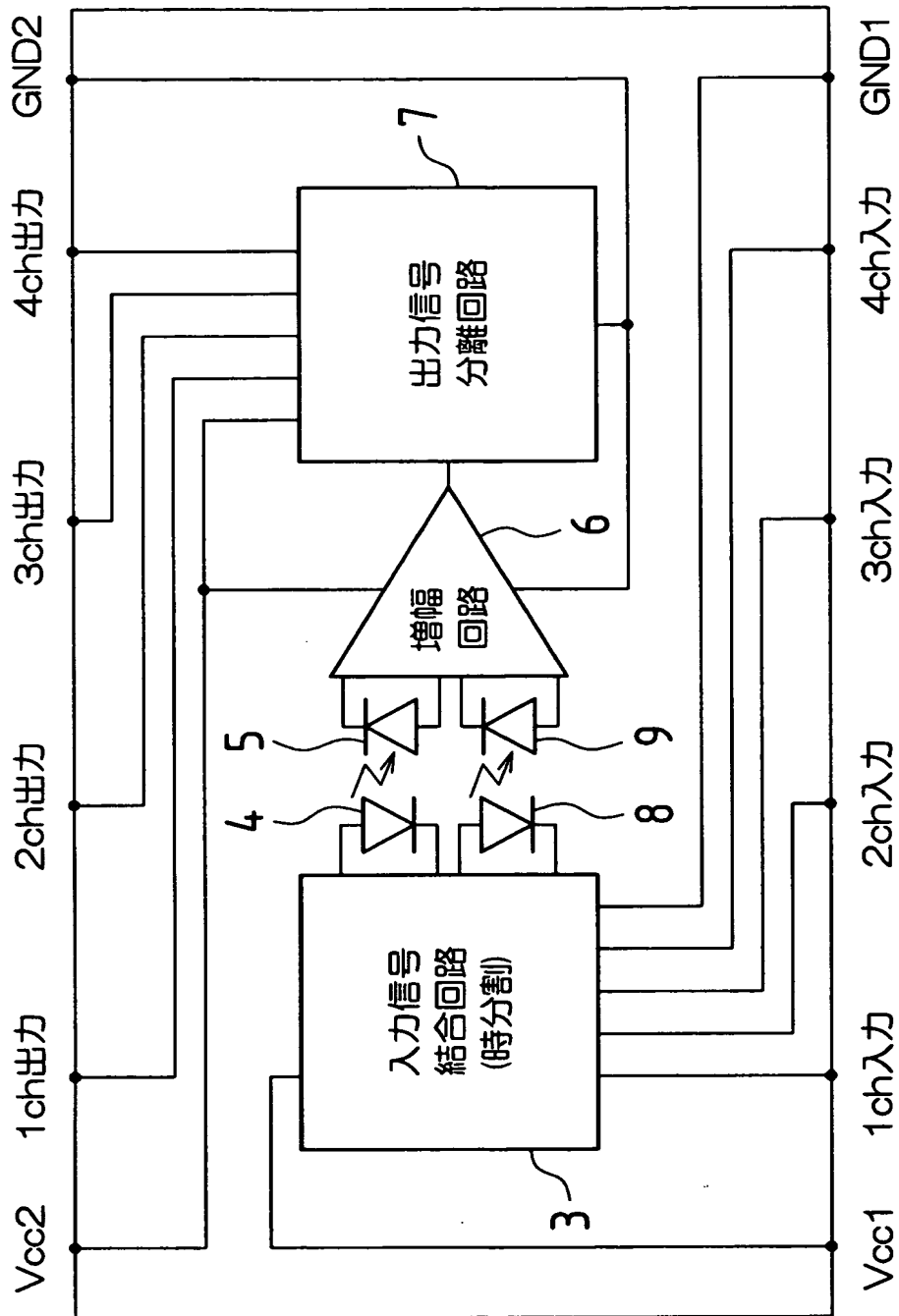
【書類名】

図面

【図 1】

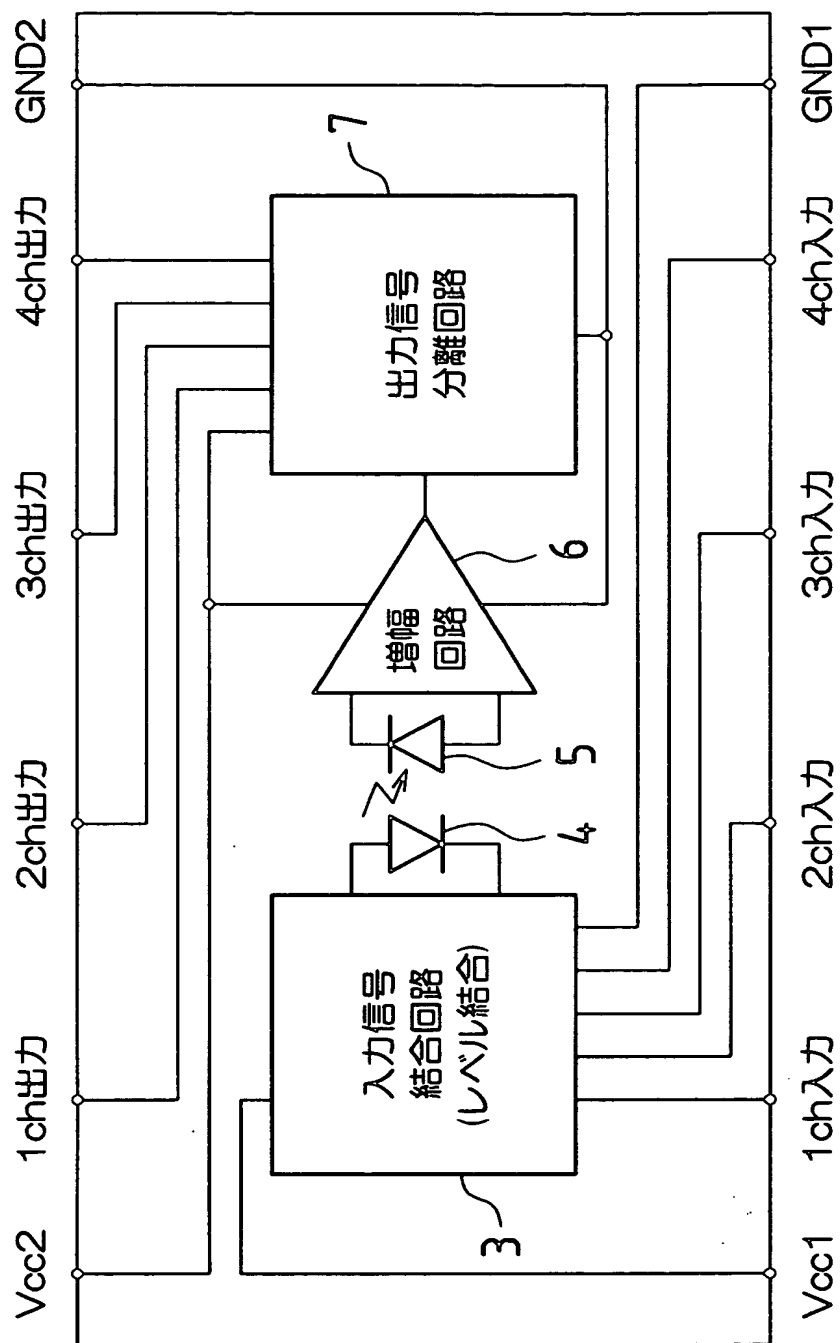


【図 2】

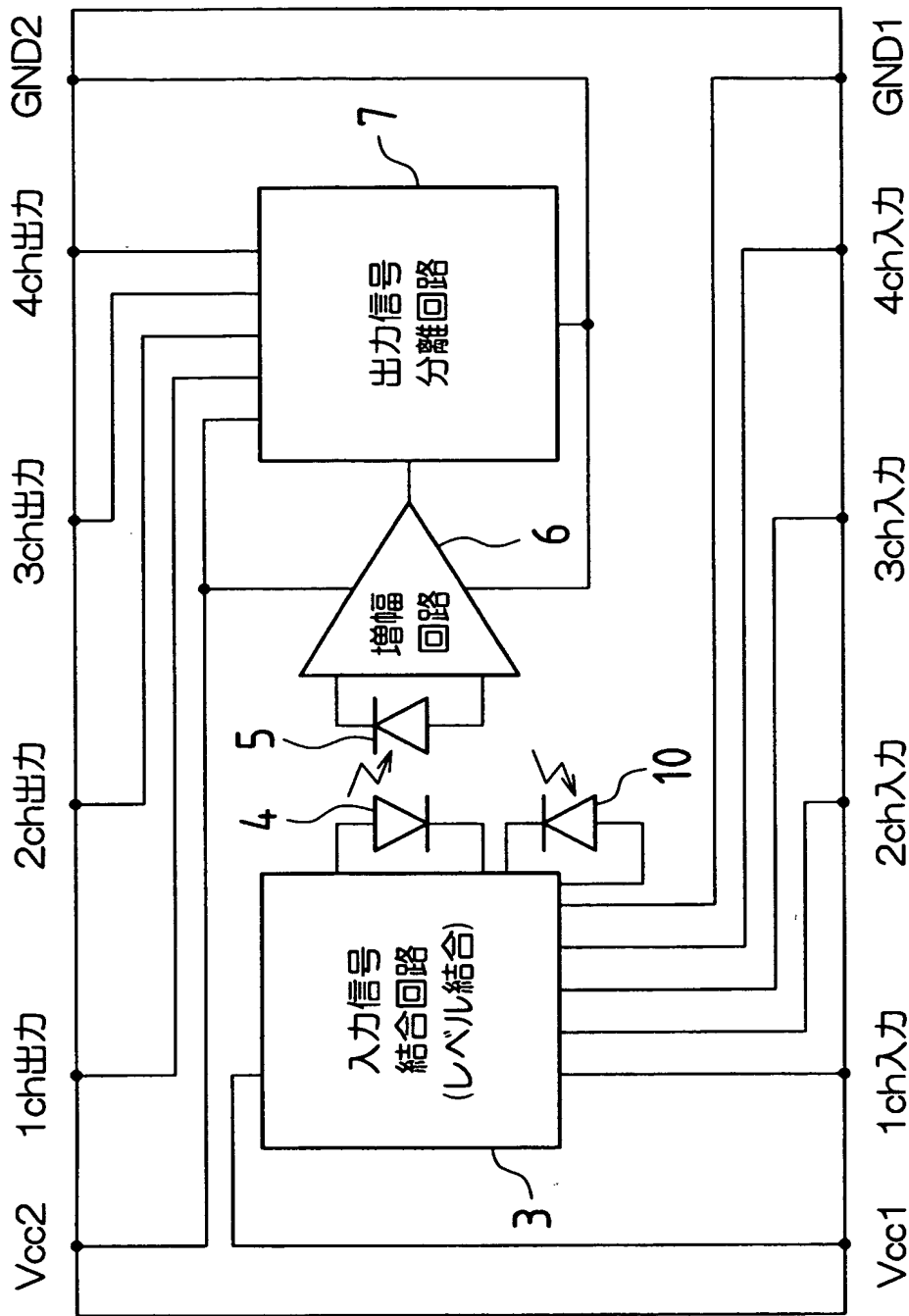




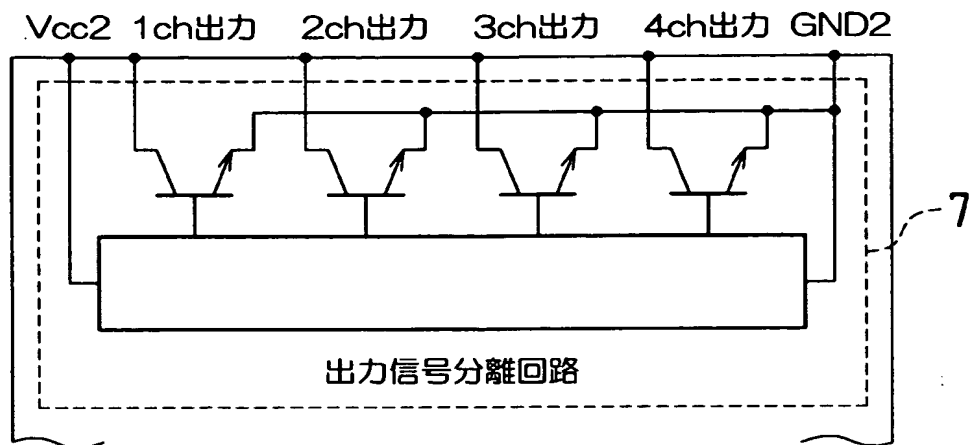
【図 3】



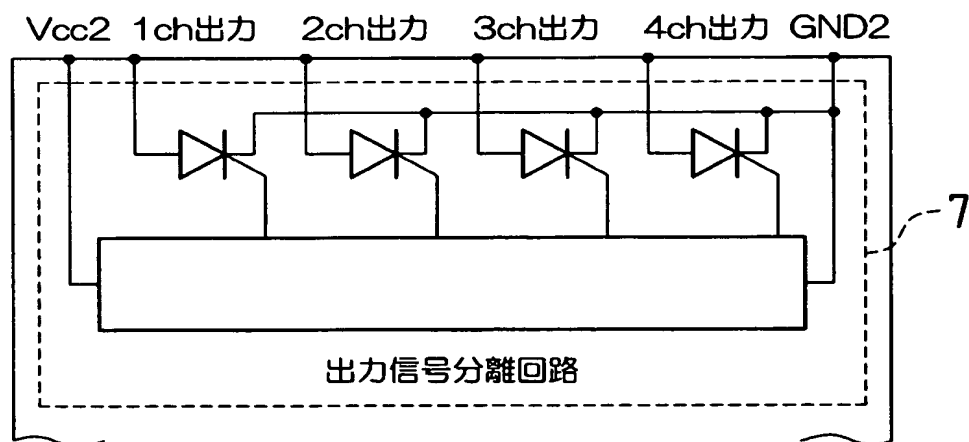
【図 4】



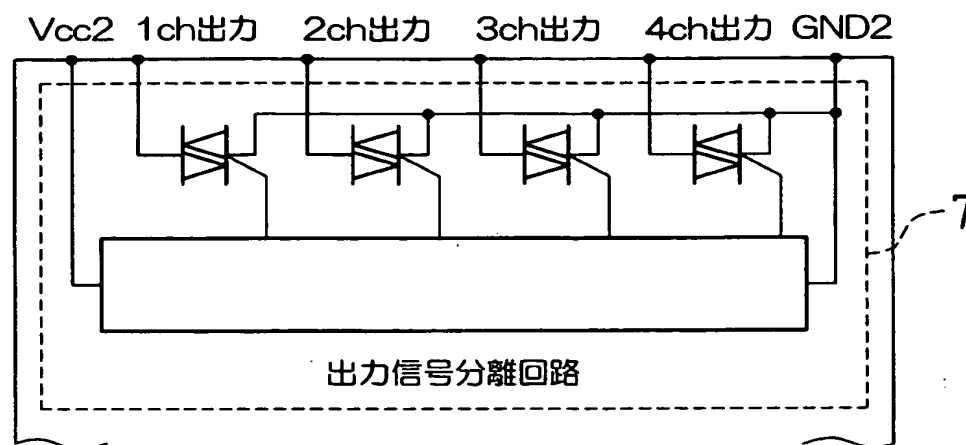
【図 5】



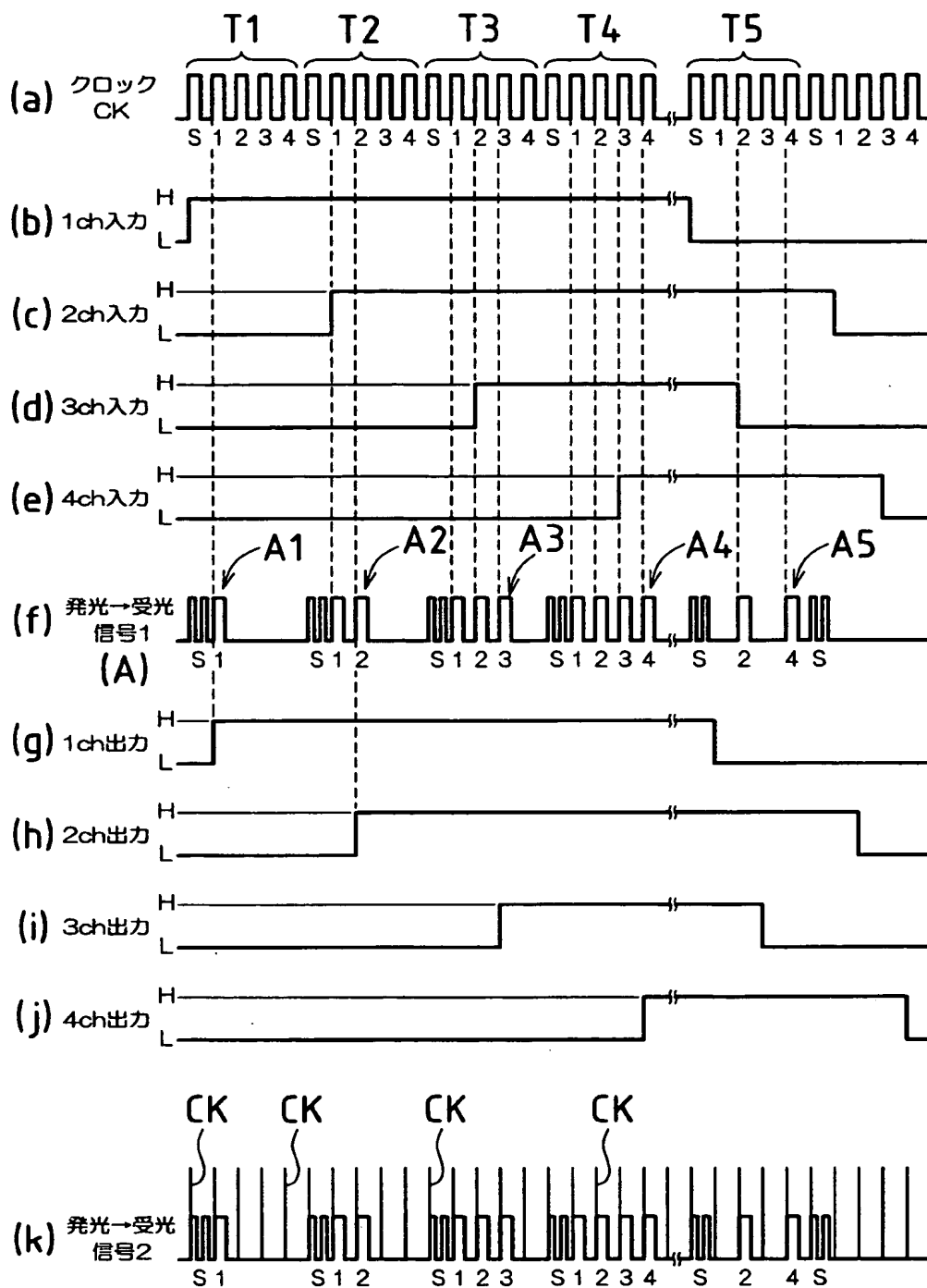
【図 6】



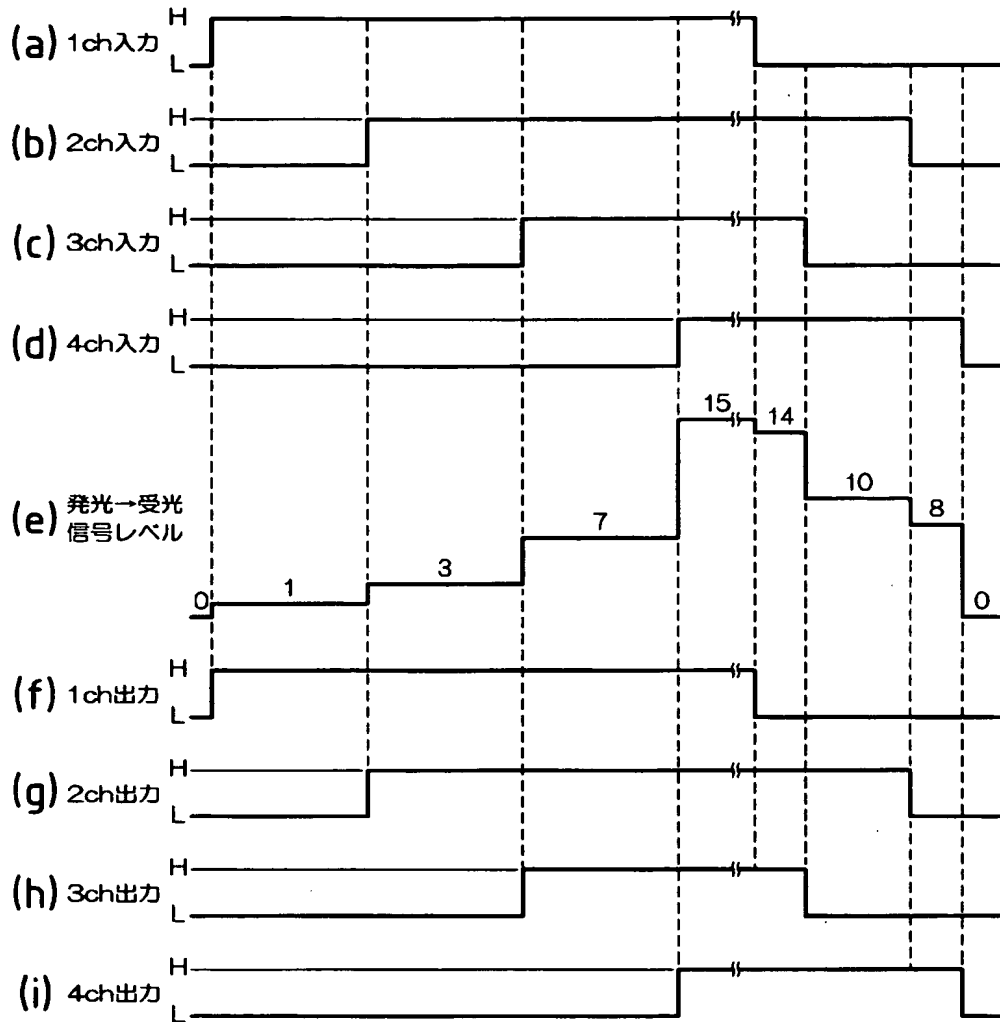
【図 7】



【図 8】



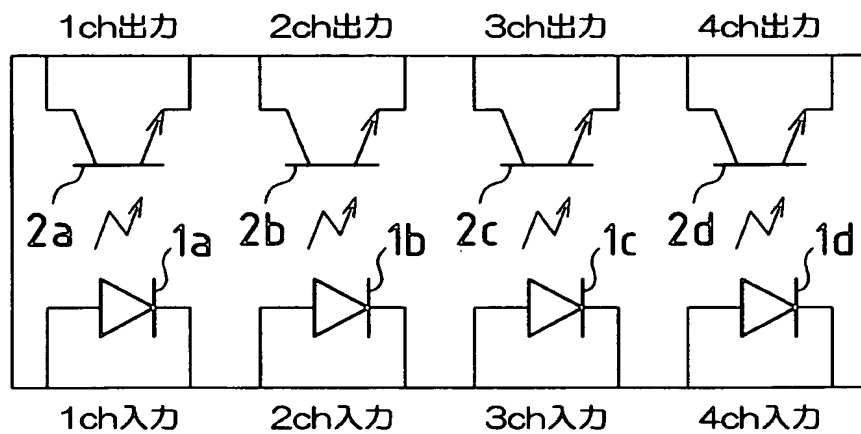
【図 9】



【図 10】

発光→受光 信号レベル	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1ch	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
2ch	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
3ch	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
4ch	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の多チャンネル型光結合装置がチャンネル数だけ発光素子と受光素子を必要とすることに着目し、発光素子と受光素子を一つにまとめることで、全体の回路部品点数の削減、ピン数の削減、及び装置のパッケージの小型化を図る。

【解決手段】 入力側を、各チャンネルの入力信号を時分割して一つの信号にまとめる入力信号結合回路 3 と、その信号を出力側に伝える一つの発光素子 4 とで構成し、出力側を、入力側の発光素子 4 からの時分割信号を受ける一つの受光素子 5 と、受け取った時分割信号を一定のレベルに増幅する増幅回路 6 と、増幅後の時分割信号をデコードして各チャンネルに出力する出力信号分離回路 7 とで構成する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 1 0 7 9 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 0 4 9 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年    8 月 2 9 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住    所

大 阪 府 大 阪 市 阿 倍 野 区 長 池 町 2 2 番 2 2 号

氏    名

シ ャ ー プ 株 式 会 社